

TW200302642
ENGLISH ABSTRACT

Patent/Publication No. 200302642
Title Multiple-access multiple-input multiple-output (MIMO)
communication system
Publication Date 2003/08/01
Application Date 2002/11/06
Application No. 091132665
IPC **H04L-001/06**
Inventor WALTON, JAY R. US; WALLACE, MARK US; HOWARD, STEVEN J. US
Applicant QUALCOMM INCORPORATED US

Abstract

Techniques to achieve better utilization of the available resources and robust performance for the downlink and uplink in a multiple-access MIMO system. Techniques are provided to adaptively process data prior to transmission, based on channel state information, to more closely match the data transmission to the capacity of the channel. Various receiver processing techniques are provided to process a data transmission received via multiple antennas at a receiver unit. Adaptive reuse schemes and power back-off are also provided to operate the cells in the system in a manner to further increase the spectral efficiency of the system (e.g., reduce interference, improve coverage, and attain high throughput). Techniques are provided to efficiently schedule data transmission on the downlink and uplink. The scheduling schemes may be designed to optimize transmissions (e.g., maximize throughput) for single or multiple terminals in a manner to meet various constraints and requirements.

Individual Patent Right Change

Application Number	091132665
Date of Update	20081027
Licensing	No
Mortgage	No
Transfer	No
Succession	No
Trust	No
Opposition	No
Invalidation	No
Cessation	
Revocation	
Issue date of patent right	20061221
Patent Grant date	20221105

Maintenance fee due	20091220
Years of maintenance paid	003

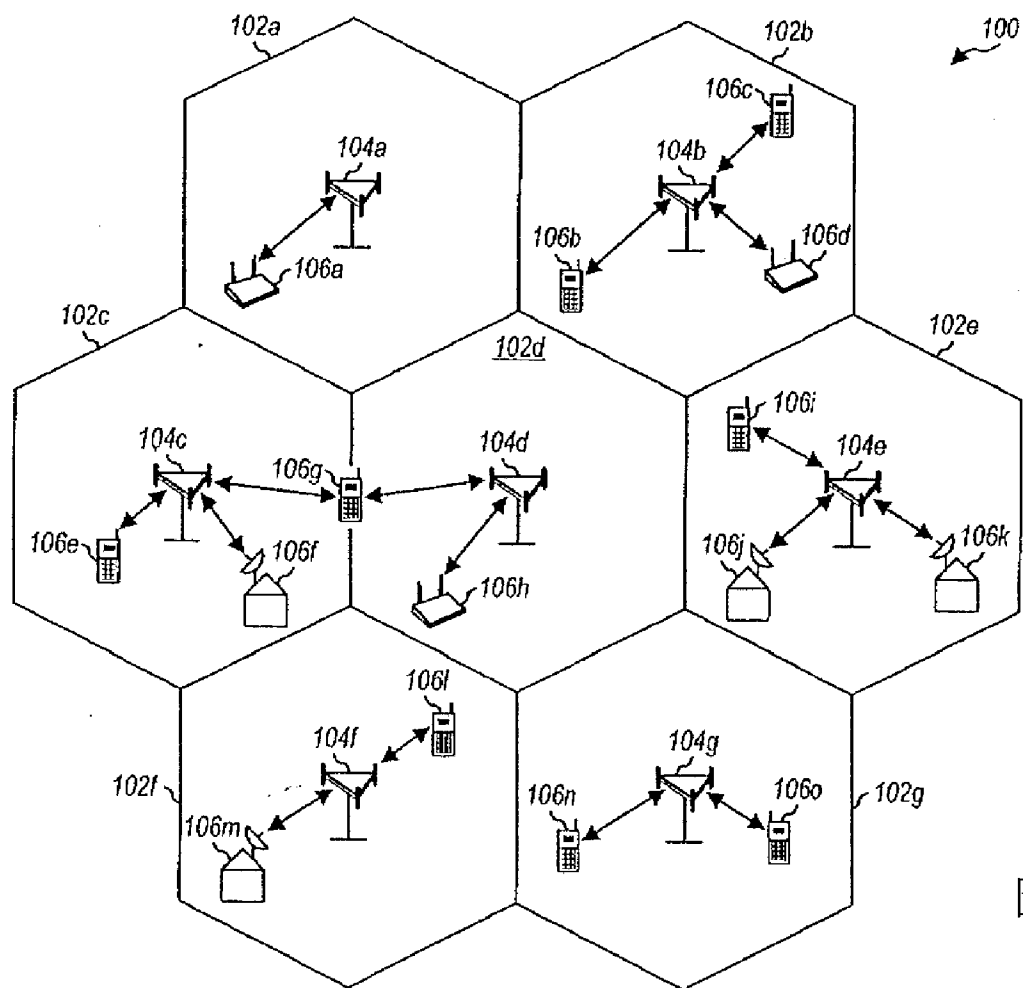


圖 1

【19】中華民國 【12】專利公報 (B)

【11】證書號數：I269549

【45】公告日：中華民國95(2006) 年 12 月 21 日

【51】Int. Cl. : **H04L1/06 (2006.01)**

發明 全 25 頁

【54】名稱： 多向近接多重輸入多重輸出通信系統中之方法、基地台以及終端機
METHOD, BASE STATION AND TERMINAL IN A MULTIPLE-ACCESS MULTIPLE-INPUT
MULTIPLE-OUTPUT COMMUNICATION SYSTEM

【21】申請案號：091132665

【22】申請日：中華民國91(2002)年11月6日

【11】公開編號：200302642

【43】公開日：中華民國92(2003)年8月1日

【30】優先權： 2001/11/06 美國 09/993,087

【72】發明人：傑 R. 渥頓 JAY R. WALTON；馬克 渥雷斯 MARK WALLACE；史帝芬 J. 哈渥德 STEVEN J. HOWARD

【71】申請人：美商奎康公司 QUALCOMM INCORPORATED
美國

【74】代理人：陳長文

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種用於在一多向近接多重輸入多重輸出(MIMO)通信系統中傳送資料之方法，其包含：
選擇用於資料傳輸的一或多個終端機；
接收該等一或多個所選定終端機之通道條件的通道狀態資訊(CSI)指示；
依據該接收CSI處理該等一或多個所選定終端機的資料，以提供複數個

調變信號；及
經由複數個傳送天線將該等複數個調變信號傳送至該等一或多個所選定終端機。

5. 2.如申請專利範圍第1項之方法，其中該系統可被組態以經向複數個操作模式傳送資料。
- 3.如申請專利範圍第2項之方法，其中該等複數個操作模式包括一單一使用者 MIMO 模式，其特徵為使用該
- 10.

等複數個傳送天線用於資料傳輸至一具有複數個接收天線的單一終端機。

- 4.如申請專利範圍第3項之方法，其中該以單一使用者 **MIMO** 模式資料傳輸至該單一終端機包含在該等複數個調變信號上傳送的複數個資料流。
- 5.如申請專利範圍第2項之方法，其中該等複數個操作模式包括一多重使用者 **MIMO** 模式，其特徵為使用該等複數個傳送天線用於資料傳輸至共同具有複數個接收天線的複數個終端機。
- 6.如申請專利範圍第5項之方法，其中一調變信號係設計用於該多重使用者 **MIMO** 模式之該等複數個終端機之每個終端機。
- 7.如申請專利範圍第2項之方法，其中該等複數個操作模式包括一混合模式，其特徵為使用該等複數個傳送天線用於資料傳輸至一 **SIMO** 與 **MIMO** 終端機之一組合，其中一調變信號係設計成用於各 **SIMO** 終端機，而多重調變信號係設計成用於各 **MIMO** 終端機。
- 8.如申請專利範圍第2項之方法，其中該等複數個操作模式包括一分集模式，其特徵為使用該等複數個傳送天線用於可靠地傳輸一單一資料流至一具有複數個接收天線之單一終端機。
- 9.如申請專利範圍第2項之方法，其中該等複數個操作模式包括一傳送分集模式，其特徵為使用該等複數個傳送天線用於資料傳輸至一具有一單一接收天線之單一終端機。
- 10.如申請專利範圍第1項之方法，其中依據該等複數個傳送天線達成之預估訊雜干擾比(SNR)來選定用於資

料傳輸之終端機。

- 11.如申請專利範圍第10項之方法，其中該 **SNR** 係在該等終端機處依據包含於該等複數個調變信號中之前導碼所推導出。
5. 12.如申請專利範圍第1項之方法，其中會依據一由該等終端機之複數個傳送天線與複數個接收天線所構成之 **MIMO** 通道的射頻特徵來選定用於資料傳輸的終端機。
10. 13.如申請專利範圍第12項之方法，其中該射頻特徵係在該等終端機處依據包含於該等複數個調變信號中之前導信號所推導出。
15. 14.如申請專利範圍第1項之方法，進一步包括：
依據該接收 **CSI** 將複數個傳送天線指派給該等一或多個所選定終端機。
20. 15.如申請專利範圍第1項之方法，進一步包括：
將各選定之終端機指派給該等一或多個傳送天線。
25. 16.如申請專利範圍第1項之方法，其中會依據一或多個度量來選定用於資料傳輸的終端機。
30. 17.如申請專利範圍第16項之方法，其中該等一或多個度量之一係該等選定終端機可達到之通量的指示。
35. 18.如申請專利範圍第16項之方法，其中該等一或多個度量之一係一以該等選定終端機達到之 **SNR** 為基礎的函數。
40. 19.如申請專利範圍第1項之方法，其中會依據終端機優先順序來選定用於資料傳輸的終端機。
- 20.如申請專利範圍第19項之方法，其中一特定終端機之優先順序係依據該終端機的一平均通量而決定。
- 21.如申請專利範圍第1項之方法，其中該處理包括：

依據該接收CSI來編碼與調變該等一或多個所選定終端機的資料。

22.如申請專利範圍第10項之方法，進一步包括：

在該終端機處依據該調變信號之一預估的SNR來編碼與調變各調變信號的資料。

23.如申請專利範圍第12項之方法，進一步包括：

依據一由該等一或多個所選定終端機的該射頻特徵構成之特徵向量矩陣來預調節調變符號。

24.如申請專利範圍第1項之方法，其中該處理包括：

依據該接收CSI調整該等一或多個所選定終端機的資料傳輸率。

25.如申請專利範圍第1項之方法，進一步包括：

接收來自於該等一或多個所選定終端機之回授；及

依據該接收回授來調整該等調變信號之至少一特徵。

26.如申請專利範圍第25項之方法，其中該等調變信號之傳送功率係依據該接收回授加以調整。

27.如申請專利範圍第25項之方法，其中該等調變信號之資料傳輸率係依據該接收回授加以調整。

28.如申請專利範圍第25項之方法，其中該等調變信號之該資料編碼與調變係依據該接收回授加以調整。

29.如申請專利範圍第1項之方法，其中該等複數個調變信號係以部份藉由最大允許功率位準之一或多個功率退讓因子所決定之功率位準傳送。

30.如申請專利範圍第29項之方法，其中該等一或多個功率退讓因子係選定以減低對鄰近細胞之干擾。

31.如申請專利範圍第29項之方法，其

中該等一或多個功率退讓因子係依據系統負載而選定。

32.如申請專利範圍第29項之方法，其中該等一或多個功率退讓因子係依據系統內終端機可達到之性能而選定。

33.如申請專利範圍第1項之方法，其中該CSI包含預估之訊雜干擾比(SNR)用於複數個用於資料傳輸之傳輸通道。

34.如申請專利範圍第1項之方法，其中該CSI包含用於資料傳輸之複數個傳輸通道所支援之資料傳輸率的指示。

35.如申請專利範圍第33項之方法，其中該SNR係在該等終端機處依據空間處理所推導出。

36.如申請專利範圍第35項之方法，其中在一終端機處之該空間處理包含一通道關聯矩陣反轉(CCM)技術或一最小均方誤差(MMSE)技術。

37.如申請專利範圍第33項之方法，其中該SNR係在該等終端機處依據空間時間處理所推導出。

38.如申請專利範圍第37項之方法，其中該空間時間處理包含一MMSE線性等化器(MMSE-LE)技術或一決策回授等化器(DFE)技術。

39.如申請專利範圍第33項之方法，其中該SNR係在該等終端機處依據持續消除接收器處理所推導出。

40.如申請專利範圍第1項之方法，其中該系統實施正交分頻多工(OFDM)。

41.如申請專利範圍第1項之方法，其中該系統實施分碼多向近接(CDMA)。

42.一種用於在一多向近接多重輸入多重輸出(MIMO)通信系統中之一下行鏈路上傳送資料之方法，其包含：

在複數個終端機處接收複數個傳送天線所達成的預估訊雜干擾比(SNR)；

依據該預估 SNR 選定用於資料傳輸的一或多個終端機；

依據該預估 SNR 處理該等一或多個所選定終端機的資料，以提供複數個調變信號；及

經由複數個傳送天線將該等複數個調變信號傳送至該等一或多個所選定終端機，及

其中該系統可被組態以經由複數個操作模式傳送資料，該模式包含一單一使用者 MIMO 模式、一多重使用者 MIMO 模式與一混合模式。

43.一種用於在一多向近接多重輸入多重輸出(MIMO)通信系統中傳送資料之方法，其包含：

接收複數個終端機之通道條件的通道狀態資訊(CSI)指示；

選擇用於上行鏈路資料傳輸的一或多個終端機；

將至少一傳輸參數之資訊指示發送至該等一或多個所選定終端機；

經由複數個接收天線接收來自該等一或多個所選定終端機的複數個調變信號；及

處理複數個接收信號以回復該等一或多個所選定終端機所傳送的資料。

44.如申請專利範圍第43項之方法，其中會依據複數個可用傳送通道的預估訊雜干擾比(SNR)來選定用於資料傳輸的終端機。

45.如申請專利範圍第43項之方法，其中會依據一由該等終端機之複數個傳送天線與複數個接收天線所構成之 MIMO 通道的射頻特徵來選定用於資料傳輸的終端機。

46.如申請專利範圍第43項之方法，其

中會部份依據最大允許功率位準之一或多個功率退讓因子來選定用於資料傳輸的終端機。

47.如申請專利範圍第44項之方法，其中該 SNR 係依據空間處理而推導出。

48.如申請專利範圍第44項之方法，其中該 SNR 係依據空間時間處理而推導出。

10. 49.如申請專利範圍第44項之方法，其中該 SNR 係依據持續消除接收器處理而推導出。

50.一種在一多向近接多重輸入多重輸出(MIMO)通信系統中之基地台，其包含：

一排程器，其運作以選擇用於資料傳輸的一或多個終端機；

一控制器，其運作以接收該等一或多個所選定終端機之通道條件的通道狀態資訊(CSI)指示，及依據該接收 CSI 提供一或多個控制項；

20. 一 TX 資料處理器，其運作以依據該等一或多個控制項來處理該等一或多個所選定終端機的資料，以提供複數個調變符號流；

25. 一調變器，其運作成可產生複數個用於該等複數個調變信號流之調變信號；及

30. 複數個傳送天線，其設置成用以傳送該等調變信號至該等一或多個所選定終端機。

51.一種在一多向近接多重輸入多重輸出(MIMO)通信系統中之基地台，其包含：

35. 選擇用於資料傳輸的一或多個終端機之構件；

接收通道狀態資訊(CSI)之構件，用於接收該等一或多個所選定終端機之通道條件的通道狀態資訊(CSI)指示，及依據該接收 CSI 提供一或多個

40.

控制項；
處理資料之構件，用於依據該等一或多個控制項來處理該等一或多個所選定終端機之資料，以提供複數個調變符號流；
產生該等複數個調變符號流之複數個調變信號之構件；及
傳送該等調變信號至該等一或多個所選定終端機之構件。

52. 一種在一多向近接多重輸入多重輸出(MIMO)通信系統中之終端機，其包含：
至少一前端處理器，其運作以接收與處理至少一接收信號，以提供所接收調變符號；
一RX MIMO／資料處理器，其運作成用以依據一接收器處理技術來接收與處理該等接收調變符號，以在該等傳送信號中提供預估之調變符號，其中該RX MIMO／資料處理器係進一步運作以提供該等複數個傳送信號之通道條件的通道狀態資訊(CSI)指示；及
一TX 資料處理器，其被組態成用以接收與處理用於從該終端機之傳輸的該CSI。
53. 一種在一多向近接多重輸入多重輸出(MIMO)通信系統中之終端機，其包含：
處理至少一已接收的信號以提供已接收的調變符號之構件；
處理該等接收到的調變符號之構件，其係依據一接收器處理技術以在該等傳送信號中提供預估之調變符號；
推導該等複數個傳送信號之通道條件之通道狀態資訊(CSI)指示之構件；及
處理用於從該終端機之傳輸之該CSI之構件。

圖式簡單說明：

圖1係可實施本發明各種特點與具體實施例之多向近接通信系統圖式；

5. 圖2A與2B係分別供下行鏈路與上行鏈路資料傳輸的一基地台與二終端機方塊圖；
圖3A係具有依據部份可用之部分CSI調整其處理方式的一具體實施例之MIMO發射器單元方塊圖；
圖3B係具有依據選定通道回轉調整其處理方式的一具體實施例之發射器單元方塊圖；
圖3C係具有依據整體CSI調整其處理方式的一具體實施例之發射器單元方塊圖；
圖3D係具有為各組傳輸通道獨立編碼與調變的一具體實施例之發射器單元方塊圖；
圖3E係具有為OFDM之各頻率子通道獨立處理資料的一具體實施例之發射器單元方塊圖；
圖4A係在一接收器單元內之RX MIMO／資料處理器的具體實施例之方塊圖；
圖4B、4C、4D與4E係分別具有能實施CCMI技術、MMSE技術、DFE技術及持續消去接收器處理技術的四具體實施例之空間-時間處理器之方塊圖。
圖4F係在一接收器單元內之通道MIMO／資料處理器的具體實施例之方塊圖；
圖4G係在一干擾消除器的具體實施例之方塊圖；
圖5係顯示持續消去接收器處理技術的流程圖；
圖6A顯示依據許多再使用模式在系統內之終端機達成信號雜訊比之累積分佈函數(CDF)的範例；
10. 圖2A與2B係分別供下行鏈路與上行鏈路資料傳輸的一基地台與二終端機方塊圖；
15. 圖3A係具有依據部份可用之部分CSI調整其處理方式的一具體實施例之MIMO發射器單元方塊圖；
20. 圖3B係具有依據選定通道回轉調整其處理方式的一具體實施例之發射器單元方塊圖；
25. 圖3C係具有依據整體CSI調整其處理方式的一具體實施例之發射器單元方塊圖；
30. 圖3D係具有為各組傳輸通道獨立編碼與調變的一具體實施例之發射器單元方塊圖；
35. 圖3E係具有為OFDM之各頻率子通道獨立處理資料的一具體實施例之發射器單元方塊圖；
40. 圖4A係在一接收器單元內之RX MIMO／資料處理器的具體實施例之方塊圖；

圖6B顯示在單細胞再使用模式的一細胞內之終端機達成信號雜訊比(SNR)之CDF的範例；

圖6C顯示三細胞再使用模式之資源劃分與佈置之具體實施例的圖形；

圖7係適應再使用規劃之程序的一具體實施例流程圖；

圖8A係依據權限排程終端機進行資料傳輸之程序的一具體實施例流程圖；

圖8B係依據權限指定終端機通道之程序的一具體實施例流程圖；

圖8C係依據權限升級終端機至較佳通道之程序的一具體實施例流程圖；

圖9A與10A係排程終端機分別進行下行鏈路與上行鏈路資料傳輸時程

之程序的一具體實施例流程圖；

圖9B係指定傳送天線予終端機使用最大-最大標準用於下行鏈路資料傳輸的一具體實施例流程圖；

5. 圖9C與10B係排程一組 N_T 最高權限之終端機分別進行下行鏈路與上行鏈路資料傳輸時程之程序的一具體實施例流程圖；

10. 圖11A顯示在許多操作模式中每一終端機具四傳送天線與四接收天線之MIMO系統的平均下行鏈路通量；

圖11B顯示有關四接收天線與各種數目之單一天線終端機的平均上行鏈路通量；及

15. 圖11C顯示模擬具有1、2與4傳送天線終端機同時傳送之細胞網路的細胞通量。

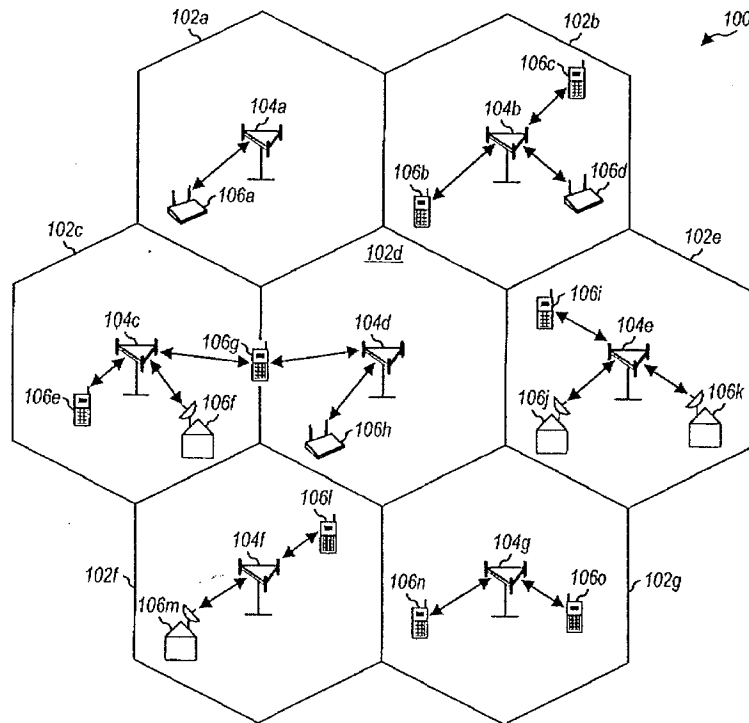


圖 1

(7)

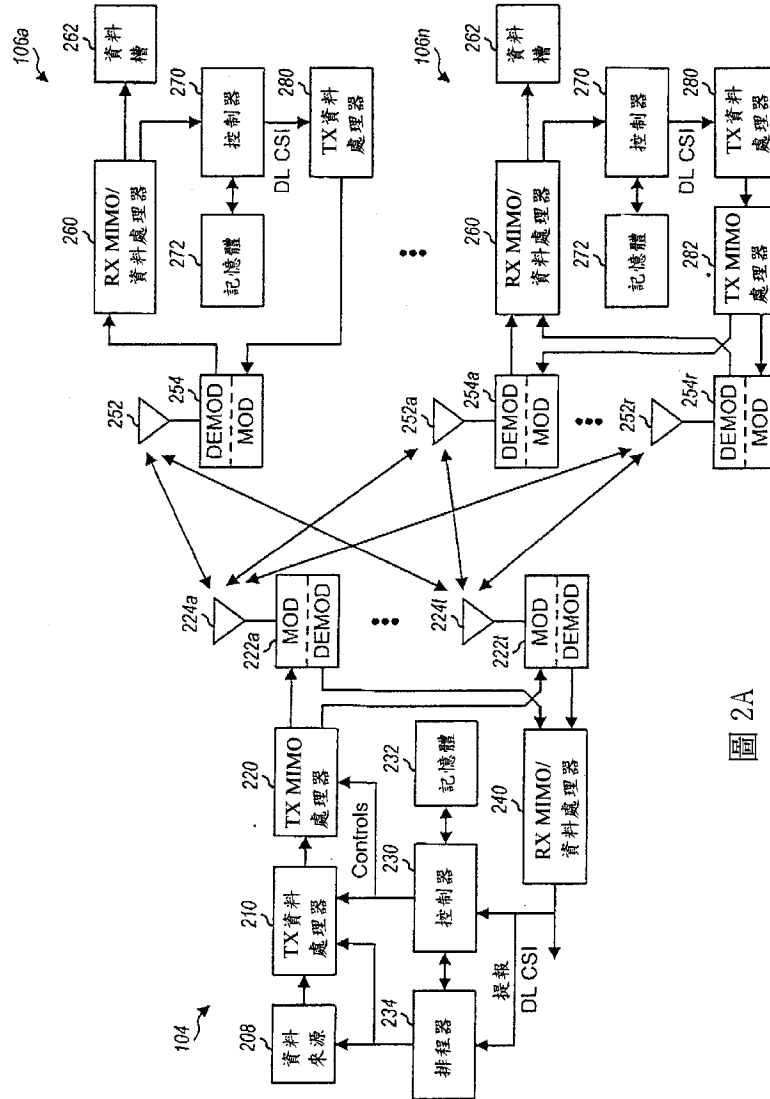


圖 2A

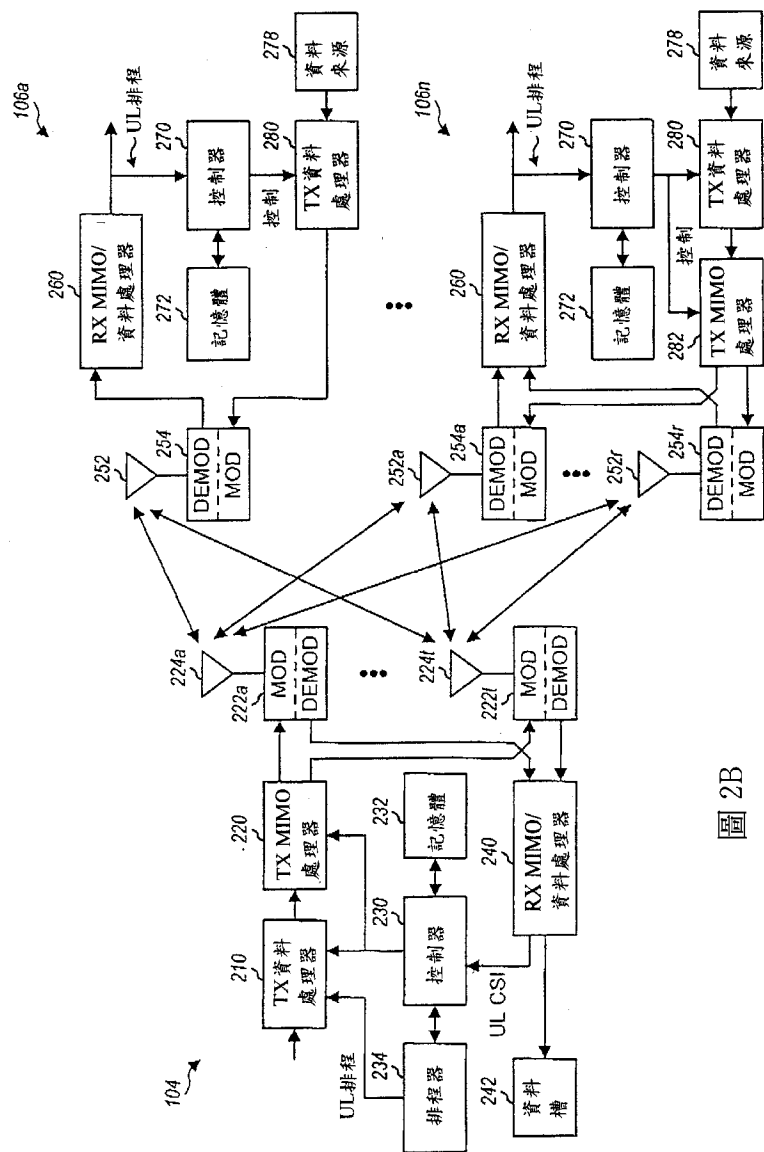


圖 2B

(9)

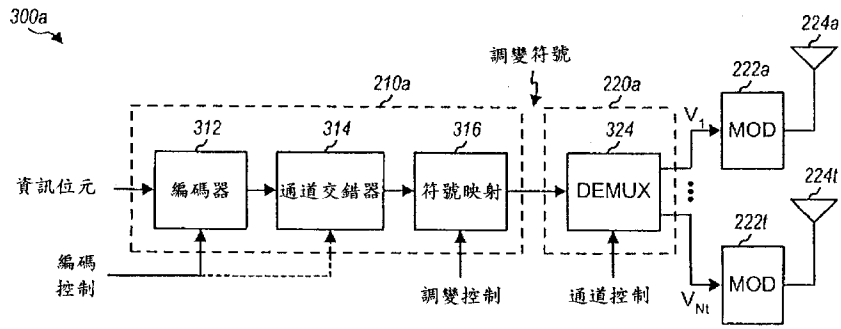


圖 3A

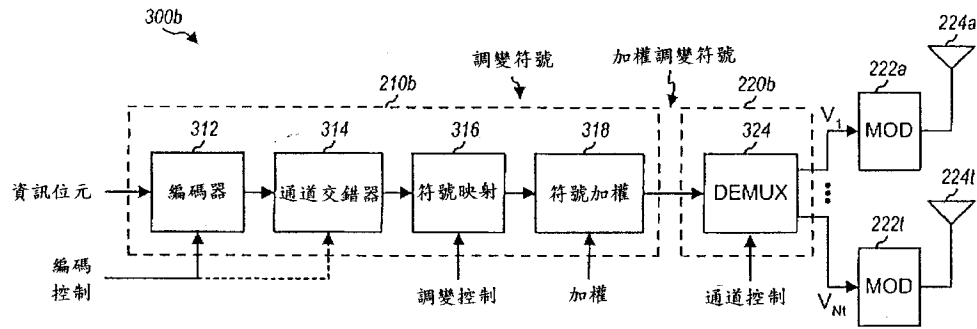


圖 3B

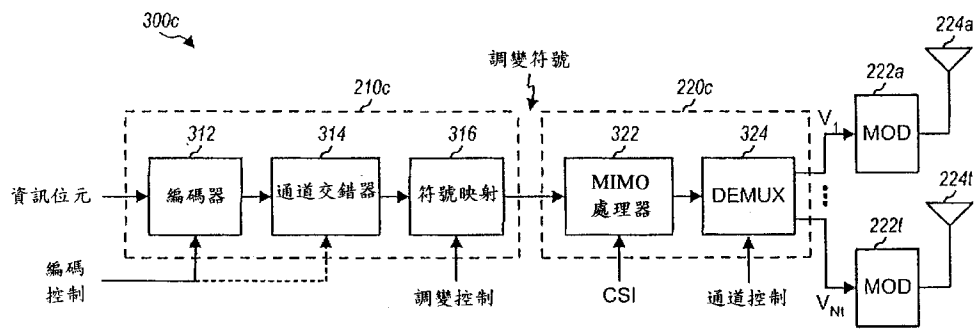


圖 3C

(10)

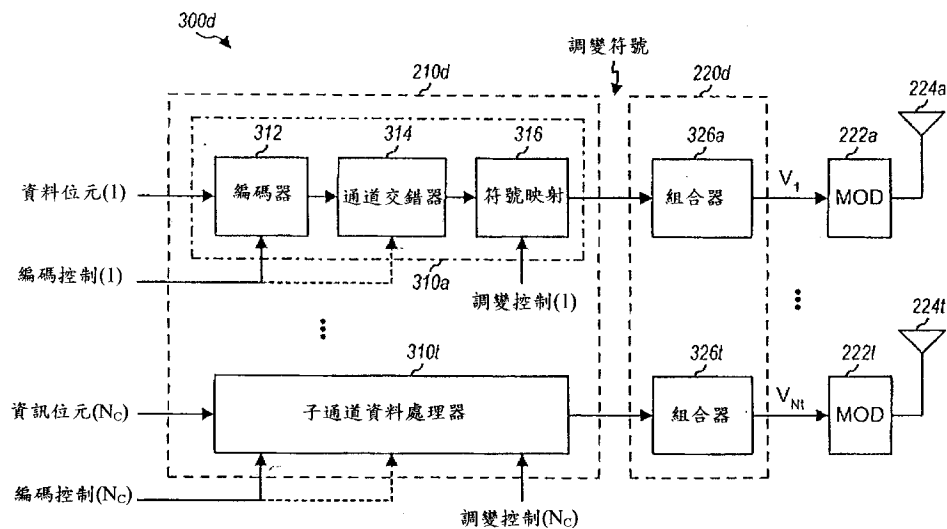


圖 3D

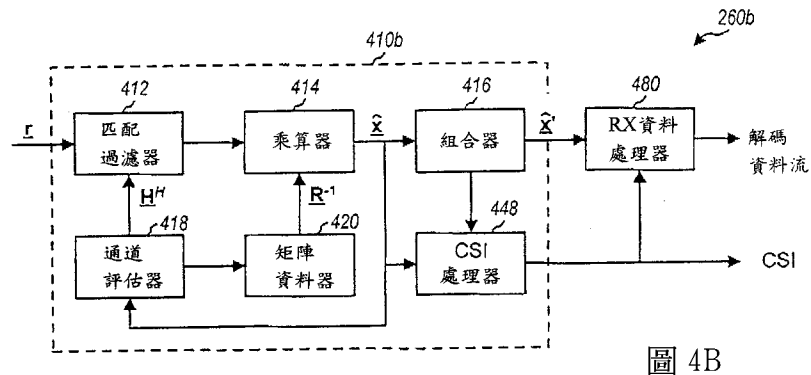


圖 4B

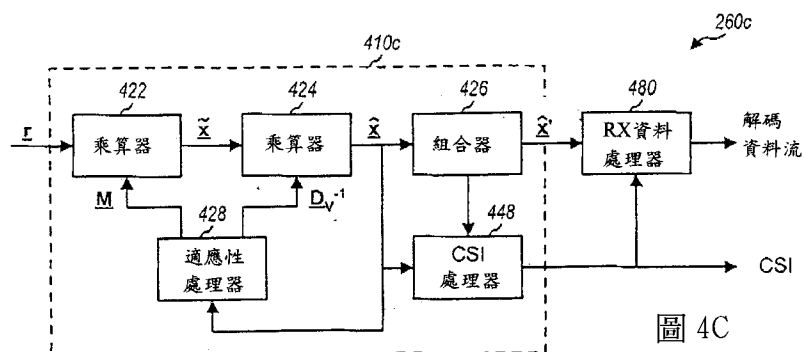


圖 4C

(11)

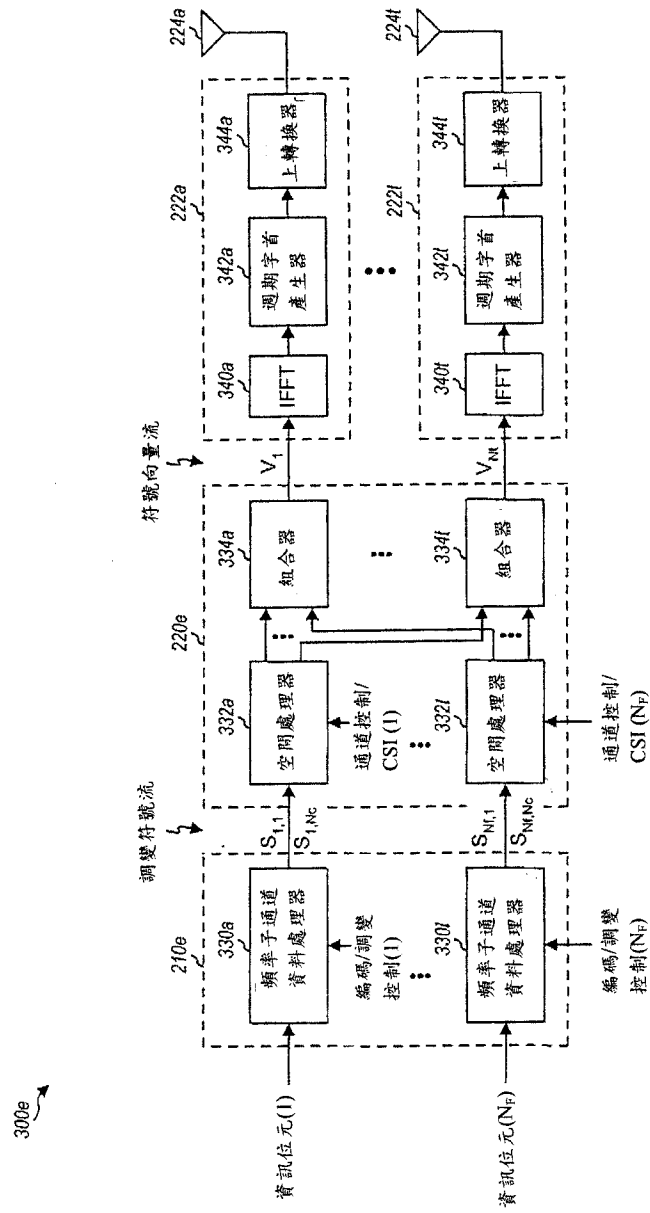


圖 3E

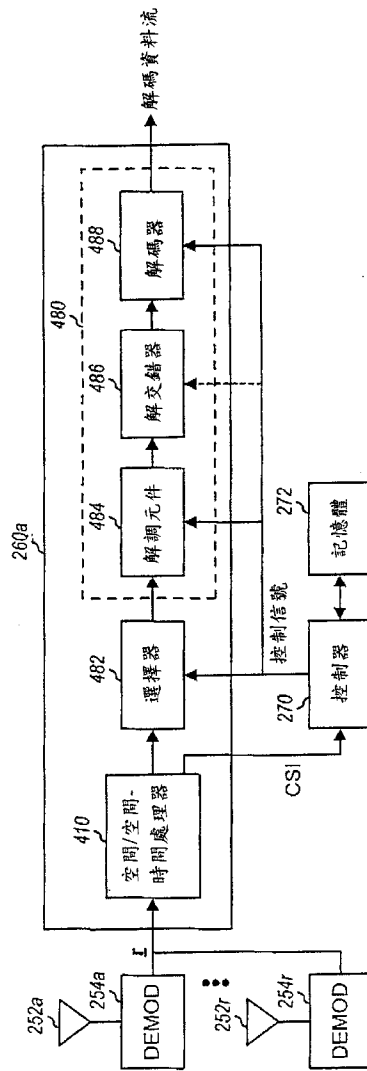


圖 4A

(13)

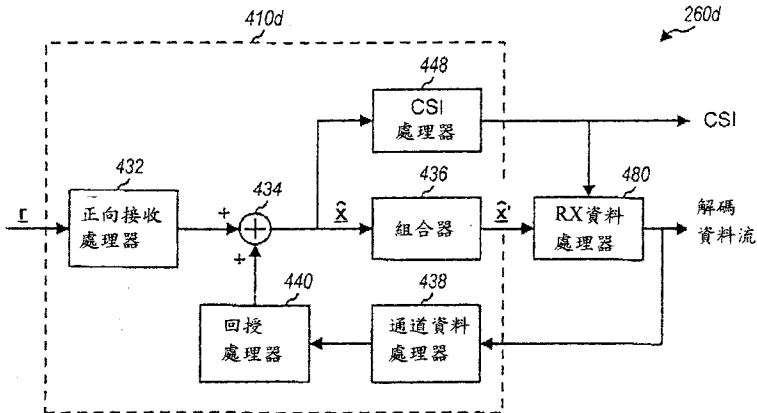


圖 4D

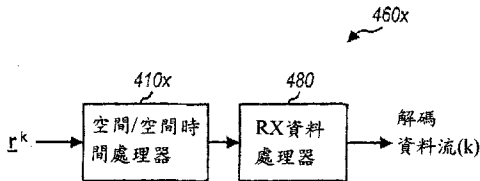


圖 4F

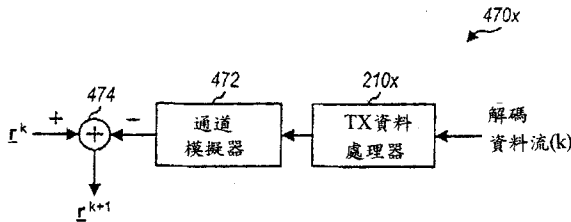


圖 4G

(14)

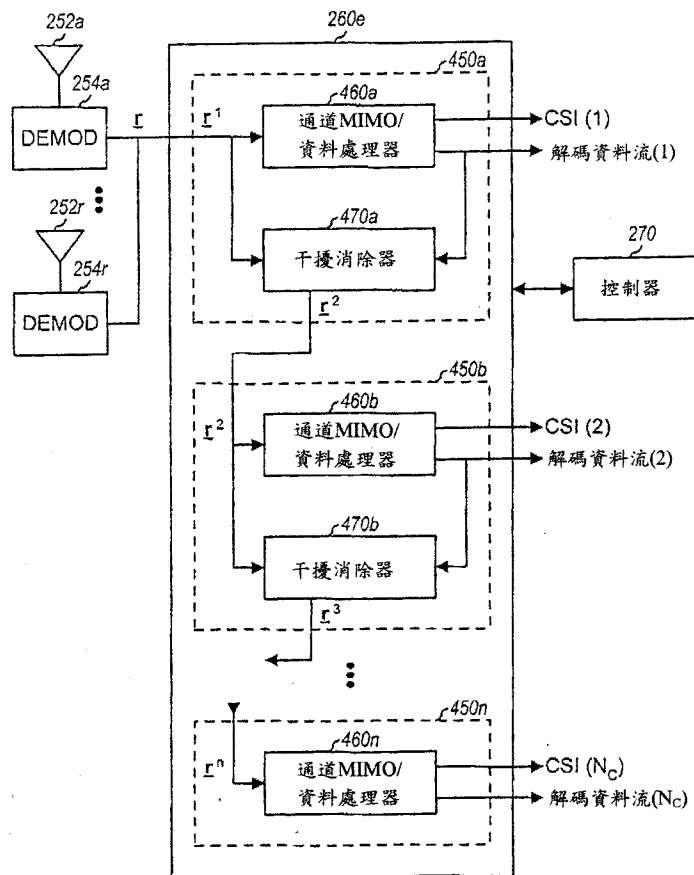


圖 4E

(15)

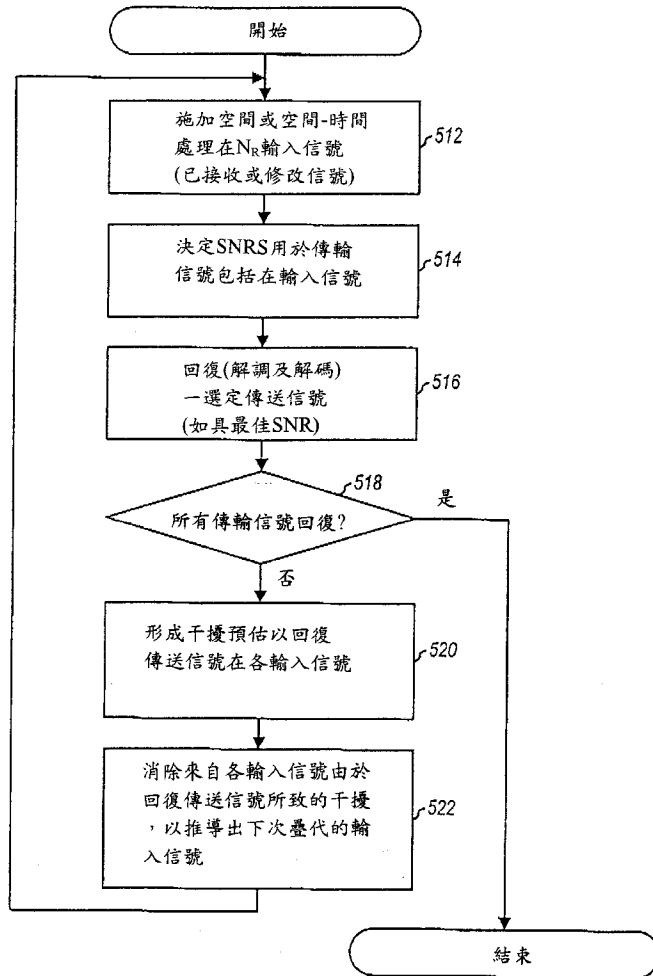


圖 5

(16)

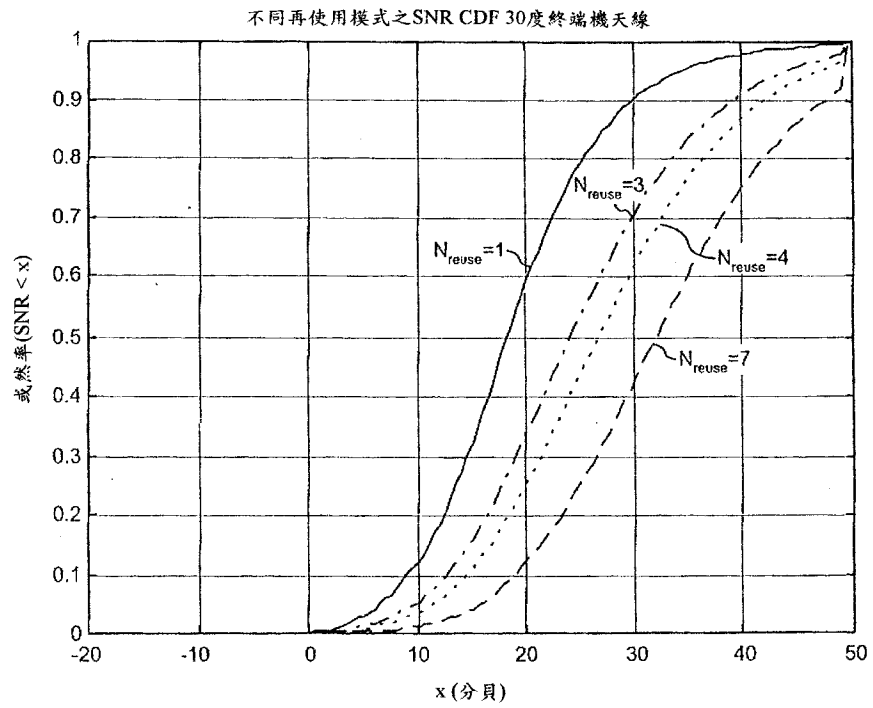


圖 6A

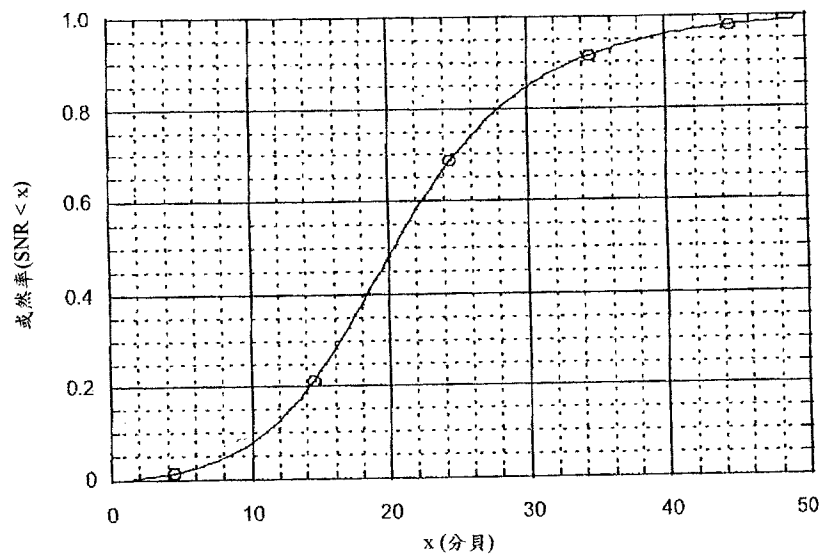
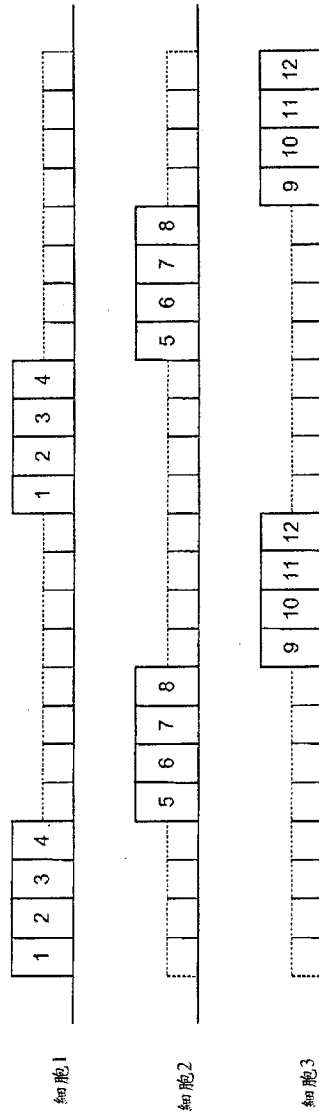


圖 6B



69 圖

圖 7

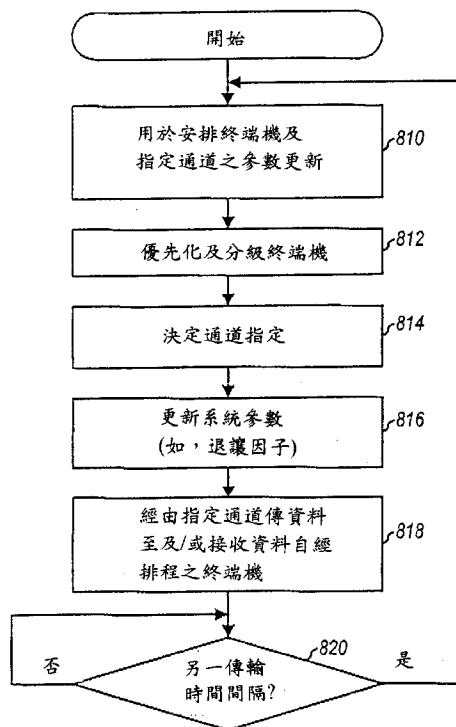
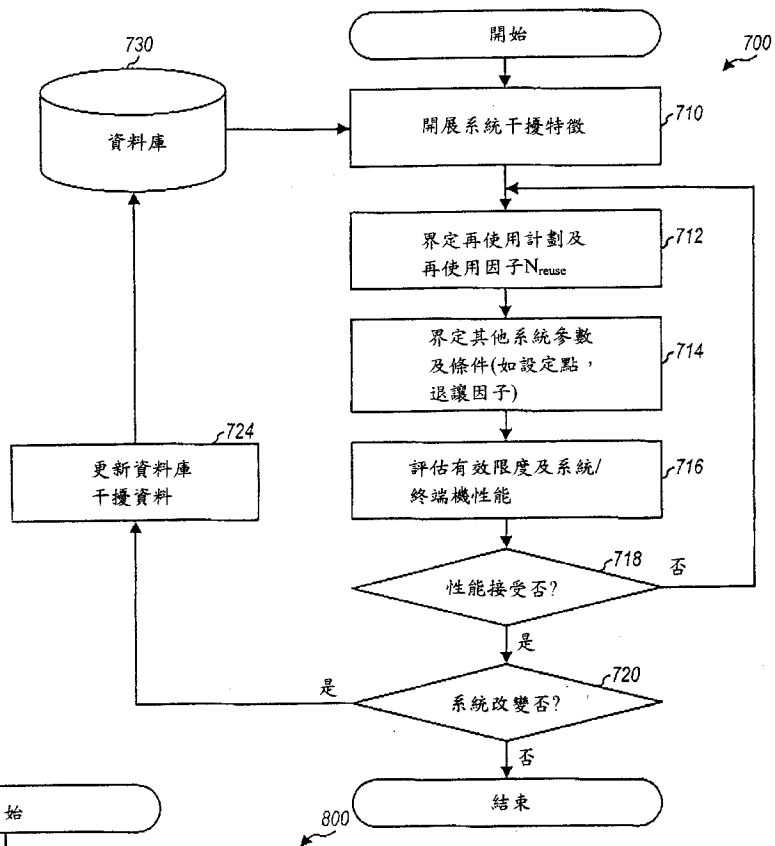


圖 8A

(19)

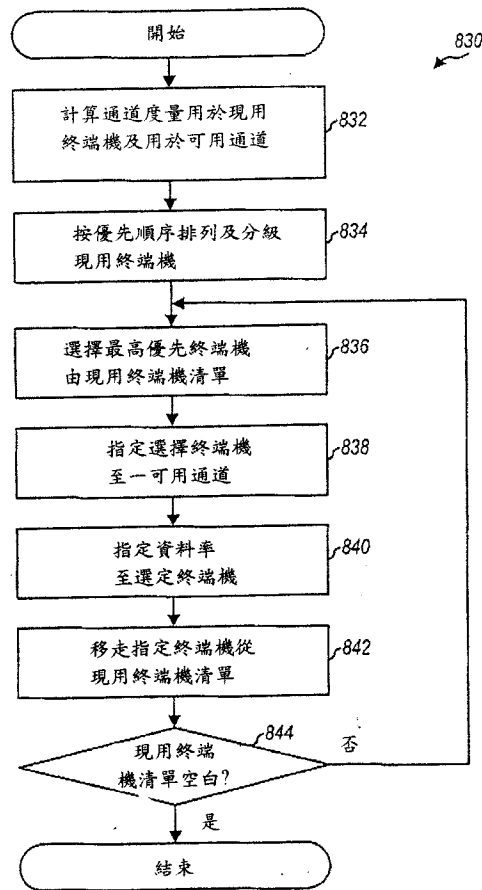


圖 8B

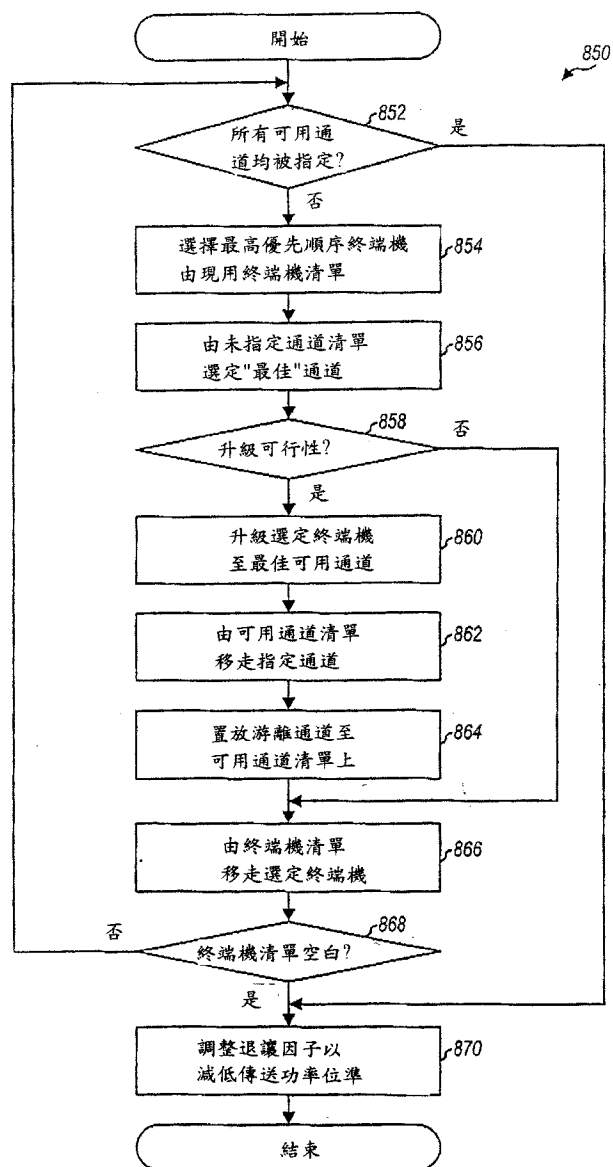


圖 8C

(21)

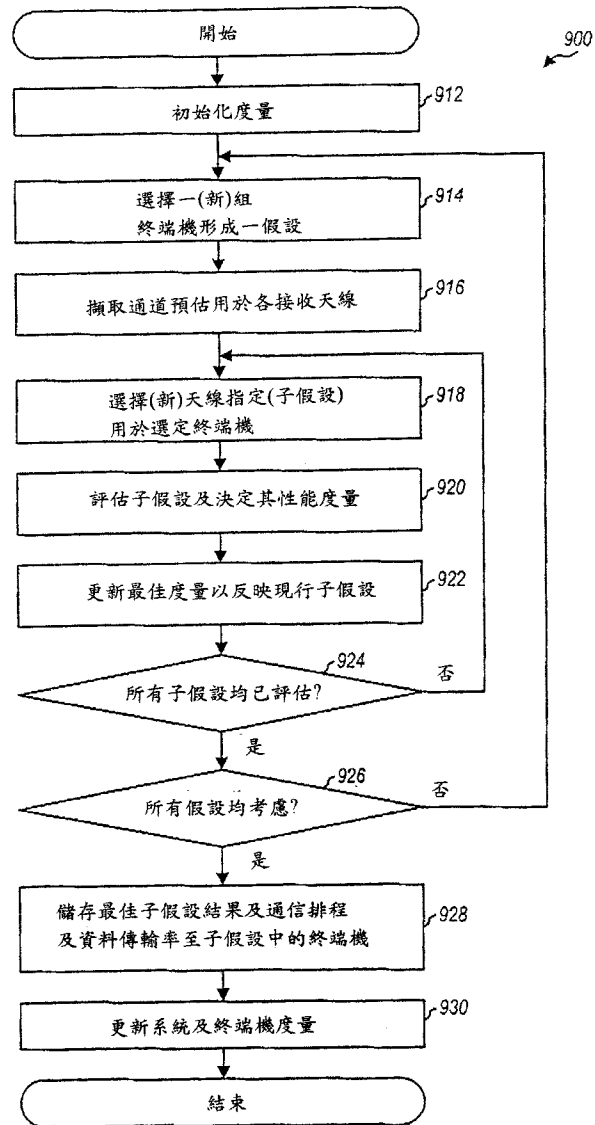


圖 9A

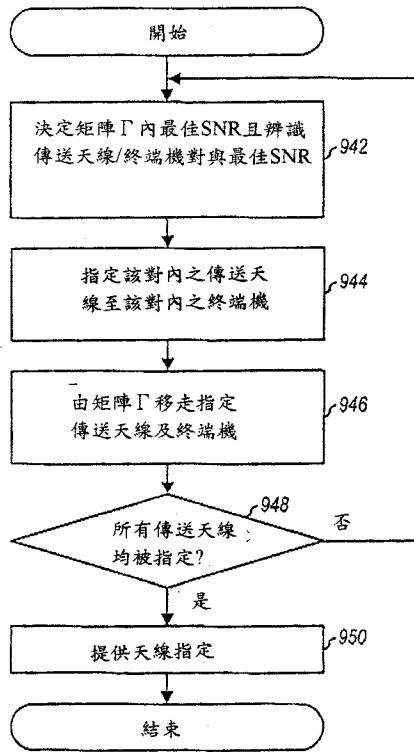


圖 9B

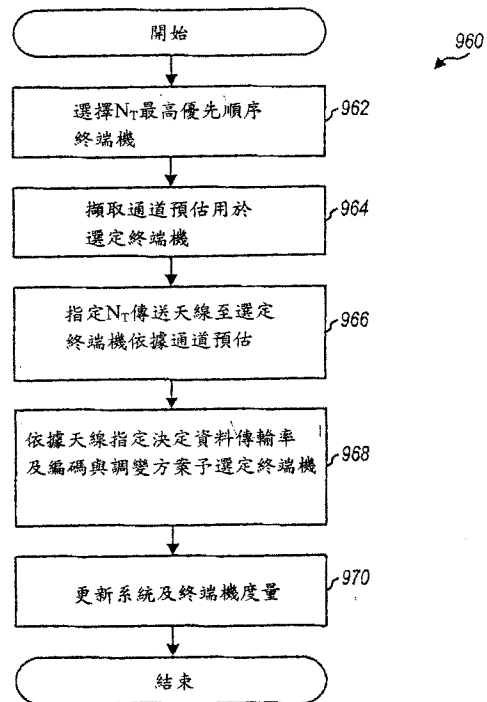


圖 9C

(23)

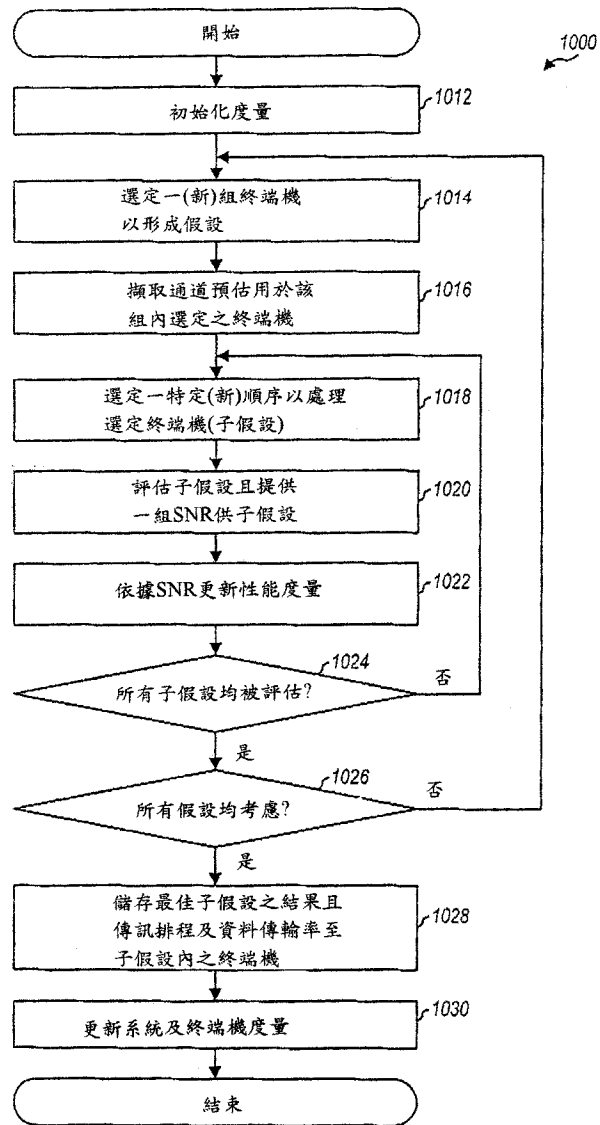


圖 10A

(24)

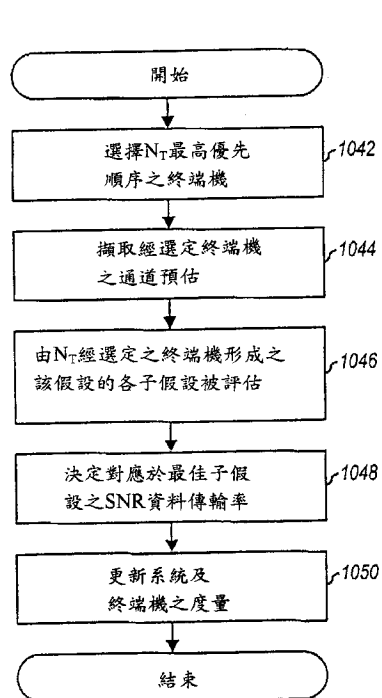
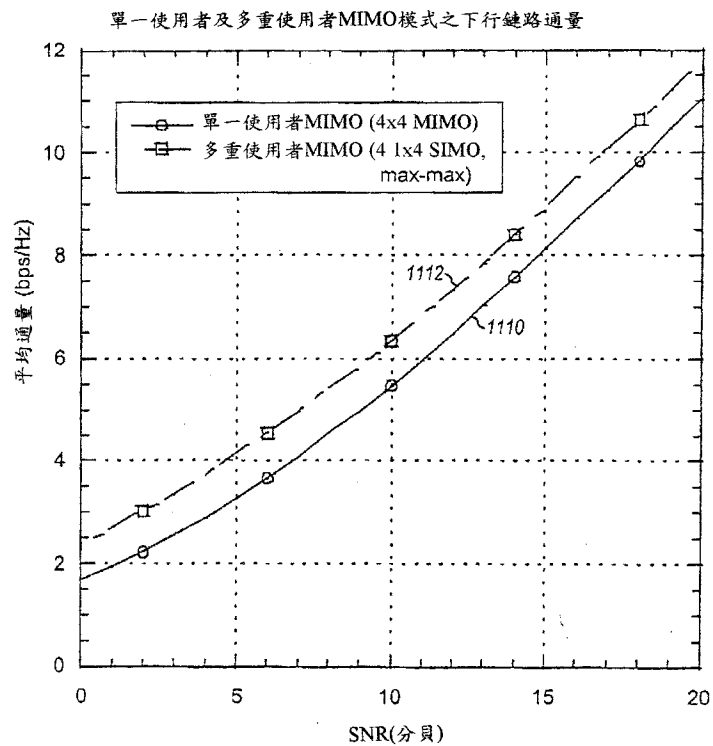


圖 11A



(25)

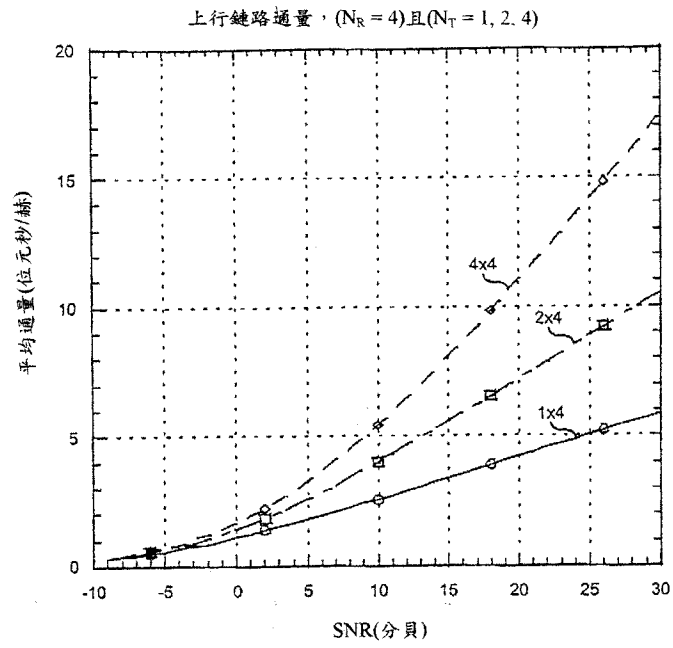


圖 11B

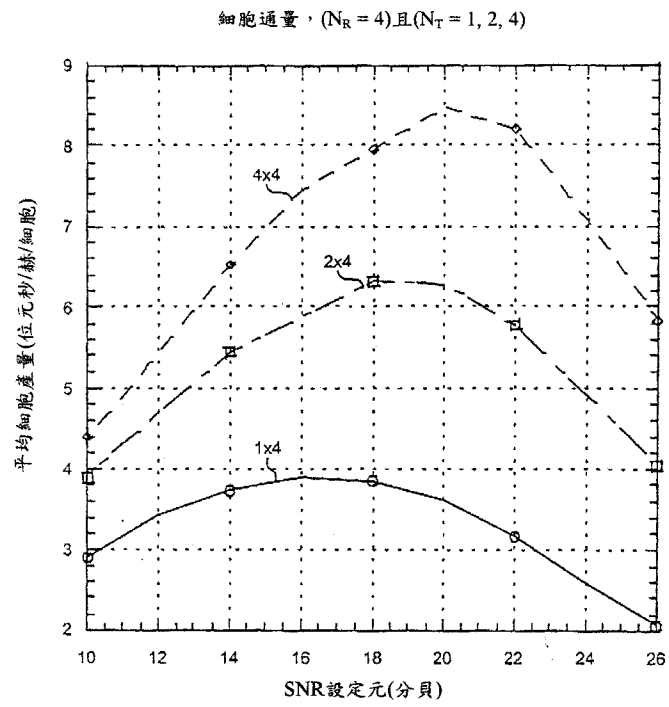


圖 11C

